

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07051646 A**

(43) Date of publication of application: **28.02.95**

(51) Int. Cl.

**B08B 7/00**  
**B01J 21/06**  
**H01L 21/304**

(21) Application number: **05222169**

(22) Date of filing: **12.08.93**

(71) Applicant: **ISHIHARA SANGYO KAISHA LTD**

(72) Inventor: **MURASAWA SADAO**  
**TERAMOTO SHIGURE**

**(54) METHOD FOR CLEANING OFF CONTAMINANT  
ON SOLID MATTER SURFACE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To clean off the contaminant on the surface of a solid matter and to prevent the deposition of contaminant by loading an optical semiconductor particle on the surface of a solid matter likely to be contaminated by the adhesion of org. matter in the air and then irradiating the surface with a light contg. UV to decompose the org. matter adhered on the solid matter surface.

CONSTITUTION: An optical semiconductor particle is applied on the surface of a solid matter likely to be contaminated with the org. matter in the air or the particle is blown against the surface, and then the surface is dried to carry the particle. The particle on the surface is then irradiated with a light of wavelength having an energy

above the band gap of the particle. A light contg. UV is cited as the light, and the dose, irradiation time, etc., are set in conformity to the amt. of org. matter to be treated. The org. matter in the air, the fat secreted from the animal skin, etc., are decomposed in this way.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-51646

(43) 公開日 平成7年(1995)2月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 8 B 7/00		2119-3B		
B 0 1 J 21/06		8017-4G		
H 0 1 L 21/304	3 4 1 D			

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-222169

(22) 出願日 平成5年(1993)8月12日

(71) 出願人 000000354

石原産業株式会社

大阪府大阪市西区江戸堀一丁目3番15号

(72) 発明者 村澤 貞夫

滋賀県草津市西沢川二丁目3番1号 石原  
産業株式会社中央研究所内

(72) 発明者 寺本 しぐれ

滋賀県草津市西沢川二丁目3番1号 石原  
産業株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 固体表面の汚れ浄化方法

(57) 【要約】

【構成】 光拡散透過率が50%以上の酸化チタンの層を  
ガラスなどの表面に担持し、次いで、該酸化チタンに紫  
外線を含有した光を照射する。

【効果】 タバコの煙粒子やヤニ、排ガス中に含まれる炭  
化水素、ばい煙、種々の油脂分や動物の皮膚から分泌さ  
れる脂などによるガラスの表面の汚れを分解し浄化し、  
汚れを防止することができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空气中に存在している有機物の付着により汚れを生ずる恐れのある固体の表面に光半導体粒子を担持し、次いで、該光半導体粒子に紫外線を含有した光を照射して、該固体の表面に付着した該有機物を分解することを特徴とする固体表面の汚れ浄化方法。

【請求項2】 動物の皮膚から分泌される脂の付着により汚れを生ずる恐れのある固体の表面に光半導体粒子を担持し、次いで、該光半導体粒子に紫外線を含有した光を照射して、該固体の表面に付着した該脂を分解することを特徴とする固体表面の汚れ浄化方法。

【請求項3】 光半導体粒子が酸化チタンであることを特徴とする請求項1 または 2 に記載の固体表面の汚れ浄化方法。

【請求項4】 固体の表面に担持した光半導体粒子の層の550nmの波長の光拡散透過率が50%以上であることを特徴とする請求項1 または 2 に記載の固体表面の汚れ浄化方法。

【請求項5】 請求項1 または 2 に記載の固体がガラスであることを特徴とする固体表面の汚れ浄化方法。

【請求項6】 請求項5 に記載のガラスが交通機関または建造物の窓ガラスであることを特徴とする固体表面の汚れ浄化方法。

【請求項7】 請求項1 または 2 に記載の固体が電気機器のディスプレイであることを特徴とする固体表面の汚れ浄化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体表面の有機物による汚れを光触媒機能により分解して、固体表面の汚れを浄化する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 タバコの煙粒子やヤニ、排気ガス中に含まれる炭化水素、ばい煙、種々の油脂分、花粉、虫などの死骸などの有機物は、空气中に浮遊したり飛散したりして自動車、電車、建造物、電気機器などの壁面、床、天井、屋根、ドア、窓ガラスなどの固体表面に付着し、固体表面を汚す。また、固体表面に動物の体の一部が接触し動物の皮膚から分泌される脂が付着して汚れが生ずる場合もある。さらに、前記の有機物や動物の皮膚から分泌される脂が付着した固体表面は泥、土やほこりが付着し易く、汚れがより一層ひどくなる。これらの固体表面に生じた汚れは、機械や人力により水洗したりあるいは拭き取ったりして取り除いているのが現状である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 水洗したりあるいは拭き取ったりする前記の清掃作業は、汚れが生じるたびに行う必要があり、また、乾燥作業が必要となったりするため、手間や時間がかかる面倒な作業である。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前記の清掃作業に代わる、簡便、かつ、容易な方法を探索した結果、空气中に存在している有機物や動物の皮膚から分泌される脂により汚れを生ずる恐れのある固体表面に光半導体粒子を担持し、次いで、該光半導体粒子に紫外線を含有した光を照射して、該固体表面に付着した該有機物や動物の皮膚から分泌される脂を分解し浄化することができるを見出し、本発明を完成した。

【0005】 すなわち、本発明は、空气中に存在している有機物や動物の皮膚から分泌される脂が固体表面に付着して生ずる固体表面の汚れを簡便、かつ容易に浄化し、汚れの付着を防止する方法を提供する。

【0006】 本発明は、空气中に存在している有機物や人、犬、猫などの動物の皮膚から分泌される脂の付着により汚れを生ずる恐れのある固体表面に光半導体粒子を担持し、次いで、該光半導体粒子に紫外線を含有した光を照射して、該固体表面に付着した該有機物や動物の皮膚から分泌される脂を分解して、固体表面を浄化する。本発明において、固体表面に付着して汚れを生ずる、空气中に存在している有機物としては、たとえば、タバコの煙粒子やヤニ、排気ガス中に含まれる炭化水素、ばい煙、種々の油脂分、花粉、虫などの死骸などの種々の炭素化合物が挙げられる。また、前記の固体は、金属、合金、セラミックス、ガラス、プラスチック、ゴム、木、紙などの材質によって作製されているものであり、固体の大きさや形には特に制限されない。しかも、塗装した固体でも用いることができる。具体的には、自動車、電車などの交通機関、テーブル、キャビネットなどの家具、テレビ、電子レンジ、ワードプロセッサ、コンピューターなどの電気機器、建造物などの壁面、床、天井、屋根、ドア、窓ガラスやブラウン管、受像管、画面などのディスプレイさらにはカメラレンズ用の光学フィルターなどが挙げられる。本発明は、空气中に存在している有機物や動物の皮膚から分泌される脂の付着による汚れが目立つガラス、特に交通機関のフロントガラスを含めた窓ガラスや建造物の窓ガラスへの適用が好ましい。また、本発明は、静電気により空气中に存在している有機物や動物の皮膚から分泌される脂が強固に付着し易い電気機器のディスプレイへの適用が好ましい。

【0007】 これらの固体の表面に担持する光半導体粒子とは、そのバンドギャップ以上のエネルギーを持つ波長の光を照射すると光励起により伝導帯に電子を、価電子帯に正孔を生じる物質をいい、この光励起により生じた電子の持つ強い還元力や正孔の持つ強い酸化力は、従来から悪臭ガスの分解、水の浄化、水の分解などに利用されている。光半導体粒子としては、たとえば、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化タングステン、酸化鉄、チタン酸ストロンチウムなどの公知の金属化合物半導体を、単一または2種以上を組み合わせ用いることができる。特に、高い光触媒機能を有し、化学的に安定であり、か

つ、無害である酸化チタンが好ましい。本発明においては、光半導体粒子を固体表面に担持させて、固体表面に光半導体粒子の層を形成させることもできる。光半導体粒子の層は透明性を有するものが好ましく、可視領域の550nmの波長の光を基準として、光拡散透過率が50%以上、特に70%以上であるものが好ましい。

【0008】前記の光半導体粒子を固体表面に担持するには、300~600℃程度の温度に加熱した固体表面に、熱分解して光半導体粒子となる金属塩を溶解させたアルコール溶液、または有機金属化合物を溶解させた有機溶媒系の溶液をスプレーする方法、揮発性の金属ハロゲン化合物や有機金属化合物などを高温で熱分解するCVD法、金属のアルコキシドやアセチルアセトナートを有機溶媒に溶解した液に固体を浸漬し、引上げ、次いで、乾燥し、焼成するゾルーゲル法、真空下、金属または金属酸化物を抵抗加熱あるいは電子ビーム加熱により気化させ、加熱した固体に光半導体粒子を沈着させる真空蒸着法、減圧下、プラズマを利用したスパッタ法などの方法が用いられる。

【0009】また、本発明においては、光半導体粒子を公知の方法によって得、次いで、得られた光半導体粒子を下記の方法によっても固体表面に担持することができる。光半導体粒子を、たとえば、水、アルコール、トルエンなどの溶媒に懸濁させる。必要に応じて分散剤や結着剤を加えても良い。得られた懸濁液を、たとえば、含浸法、ディップコーティング法、スピナーコーティング法、ローラーコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、リバースロールコーティング法などの塗布方法やスプレーコーティング法などの吹き付け方法などを用いて、固体表面の塗布し、あるいは吹き付けし、次いで、乾燥して光半導体粒子を担持させる。付着した光半導体粒子は必要に応じて焼成しても良く、この焼成により、光半導体粒子を固体表面に強固に接着させることができる。前記の焼成は100℃以上、好ましくは200~800℃、特に好ましくは300~800℃の温度に焼成するのが適当である。前記の光半導体粒子の光触媒機能を向上させるために、該光半導体粒子の表面に白金、金、銀、銅、パラジウム、ロジウム、ルテニウムなどの金属、酸化ルテニウム、酸化ニッケルなどの金属酸化物を被覆してもよい。

【0010】550nmの波長の光拡散透過率が50%以上、特に70%以上である光半導体粒子の層は、前記のスプレー法、CVD法、ゾルーゲル法、真空蒸着法、スパッタ法などの反応条件を適宜設定したり、あるいは、前記の光半導体粒子を塗布し、あるいは吹き付けする場合には、用いる光半導体粒子の粒子径を適宜選択することにより得られる。

【0011】次に、固体表面に担持した光半導体粒子に、その光半導体粒子のバンドギャップ以上のエネルギーを持つ波長の光を照射する。前記の光としては、紫外

線を含有した光が挙げられ、たとえば、太陽光や蛍光灯、ブラックライト、ハロゲンランプ、キセノンフラッシュランプ、水銀灯などの光を用いることができる。特に、300~400nmの近紫外線を含有した光が好ましい。光の照射量や照射時間などは処理する有機物や動物の皮膚から分泌される脂の量などによって適宜設定できる。このようにして、空气中に存在していた有機物や動物の皮膚から分泌される脂を分解することができ、固体表面に付着した汚れを浄化し、汚れの付着を防止することができる。

【0012】

【実施例】

実施例1

80g/lの硫酸チタニル溶液1リットルを85℃に加熱し、この温度で3時間保持し、硫酸チタニルを加水分解して酸化チタン粒子を得た。このようにして得られた酸化チタン粒子を濾過し、洗浄した後、水に分散させて、TiO<sub>2</sub>基準で200g/lの懸濁液とした。次いで、この懸濁液に硝酸水溶液を添加し、該懸濁液のpHを1.0にした後、オートクレーブに入れ、180℃の温度で13時間、飽和水蒸気圧下で水熱処理を行った。次に、水熱処理後の酸化チタン粒子の懸濁液に、該酸化チタン粒子のTiO<sub>2</sub>基準に対して、ポリエチレングリコール（平均分子量20000）を40重量%添加し、60℃の温度に加熱した後、この懸濁液をドクターブレード（間隙60μm）を用いてガラス板（縦5cm、横5cm）に塗布し、自然乾燥した後、450℃の温度で3時間焼成して、酸化チタン粒子の層をガラス板に担持した。

【0013】前記のガラス板に担持した酸化チタン粒子はアナタース型結晶を有し、その酸化チタン粒子の層の膜厚は7.5μmであった。また、550nmの波長での光拡散透過率は、使用したガラス板が90%であったのに対し、酸化チタン粒子の層を担持したガラス板では80%であった。

【0014】次に、前記の酸化チタン粒子を担持したガラス板の表面の浄化を下記のようにして調べた。有機物は、食用油の主成分であり、食用油使用時に空气中に飛散して、壁などを茶色に着色して汚すリノール酸トリグリセリドを用いた。このリノール酸トリグリセリドをガラス板1cm<sup>2</sup>当たり0.1mg塗布した後、紫外光強度が7mW/cm<sup>2</sup>になるようにブラックライトを照射した。ブラックライト照射前と後のガラス板の重量減少から、リノール酸トリグリセリドの分解率を算出した。この結果、ブラックライトを2時間照射した時点での分解率は90%であり、ブラックライトを3時間照射した時点での分解率は100%であった。

【0015】なお、酸化チタン粒子を担持していないガラス板を用いること以外は実施例と同様にしてリノール酸トリグリセリドの分解試験を行った結果、ブラックラ

10

20

30

40

50

イトを3時間照射した時点での分解率は0%であった。

【0016】さらに、酸化チタン粒子の層を担持した前記のガラス板を手で触り、該ガラス板の表面に人の手から分泌した脂を1.5mg付着させた後、紫外光強度が $7\text{mW}/\text{cm}^2$ になるようにブラックライトを照射した。ブラックライト照射前と後のガラス板の重量減少から、人の手から分泌される脂の分解率を算出した。この結果、ブラックライトを2時間照射した時点での分解率は100%であった。

【0017】

【発明の効果】本発明は、空气中に存在している有機物や動物の皮膚から分泌される脂の付着により汚れを生ずる恐れのある固体表面に光半導体粒子を担持し、次いで、該光半導体粒子に紫外線を含有した光を照射し、該

固体表面に付着した該有機物や動物の皮膚から分泌される脂を分解して固体表面の汚れを浄化し、汚れの付着を防止する方法であって、たとえば、タバコの煙粒子やヤニ、排気ガス中に含まれる炭化水素、ばい煙、種々の油脂分、花粉、虫などの死骸などの空气中に存在している有機物や動物の皮膚から分泌される脂などによって汚れた固体表面を簡便、かつ、容易に浄化することができるので、工業用途ばかりでなく一般家庭用の浄化方法として極めて有用な方法である。特に、本発明は、空气中に存在している有機物や動物の皮膚から分泌される脂の付着による汚れが甚だしい交通機関または建造物の窓ガラスや電気機器のディスプレイの表面の浄化に最適である。